

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-038437

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

(21)Application number : 09-196786

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 23.07.1997

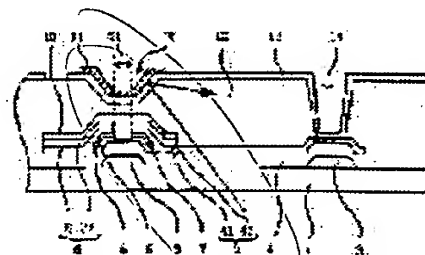
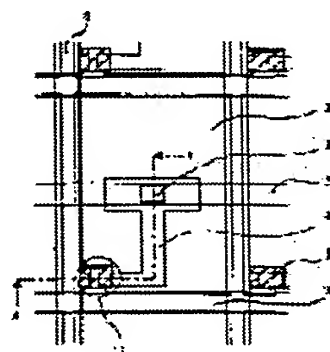
(72)Inventor : YAMAKAWA MASAYA
YABUTA TETSUSHI
BAN ATSUSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a light shielding film on a substrate on which a switching element is formed without deteriorating characteristics of the switching element in a liquid crystal display device provided with a pixel electrode on an insulation film covering a signal line and the switching element.

SOLUTION: A contact hole 14 for connecting the switching element 15 to a pixel electrode 13 is formed on the insulation film 12 covering the signal lines 8, 20 and the switching element 15, and a recessed part 16 is formed also on the switching element 15. Since the light shielding film 11 is formed along the recessed part 16 the matter that light from a backlight is reflected on the light shielding film 11 and made incident on the channel area 21 of the switching element 15 is eliminated, thus the characteristic deterioration of the switching element is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

引用例

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38437

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/136

識別記号
5 0 0

F I
G 0 2 F 1/136 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-196786

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山川 真弥

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 藪田 哲史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 伴 厚志

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

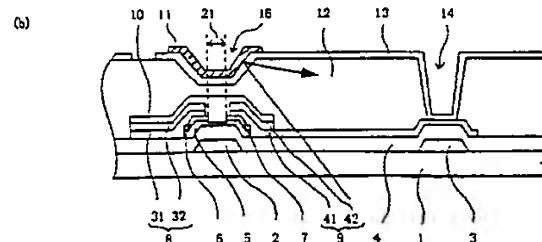
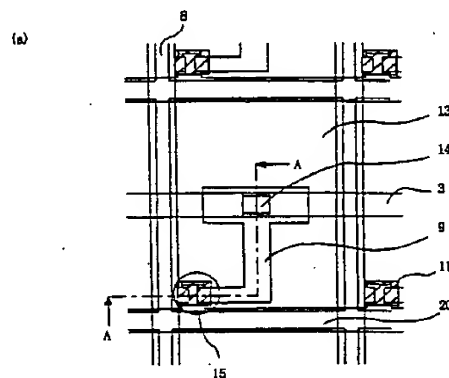
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 信号線及びスイッチング素子を覆う絶縁膜上に画素電極を設けた液晶表示装置において、スイッチング素子の特性劣化を招くことなく、スイッチング素子形成基板上に遮光膜を形成する。

【解決手段】 信号線8、20及びスイッチング素子15を覆う絶縁膜12に、スイッチング素子15と画素電極13との接続を行うためのコンタクトホール14を形成すると同時に、スイッチング素子15上にも凹部16を形成する。そして、該凹部16に沿って遮光膜11を形成することによって、バックライトからの光が該遮光膜11に反射してスイッチング素子15のチャネル領域21に入射することがなくなり、スイッチング素子の特性劣化を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに直交する複数のゲート信号線及びソース信号線と、マトリクス状のスイッチング素子を有し、該ゲート信号線、ソース信号線及びスイッチング素子を覆うようにコンタクトホールを有する層間絶縁膜が設けられ、前記層間絶縁膜上に前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子と接続された画素電極を備えた液晶表示装置において、前記スイッチング素子上の層間絶縁膜に凹部が形成され、前記スイッチング素子のチャネル領域を遮光する遮光膜が、前記凹部に沿って形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記遮光膜が、前記層間絶縁膜上に形成される画素電極上に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記遮光膜が前記層間絶縁膜上に形成され、該遮光膜を覆うように画素電極が形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 互いに直交する複数のゲート信号線、ソース信号線及びマトリクス状のスイッチング素子を有し、該ゲート信号線、ソース信号線、スイッチング素子を覆うようにコンタクトホールを有する層間絶縁膜が設けられ、前記層間絶縁膜上に前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子と接続された画素電極を備え、前記スイッチング素子上の層間絶縁膜に凹部が形成され、前記スイッチング素子のチャネル領域を遮光する遮光膜が、前記凹部に沿って形成されている液晶表示装置の製造方法であって、

基板上にゲート信号線、ゲート絶縁膜、スイッチング素子、ソース信号線を順次形成しパターンニングする工程と、

これらを覆って層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜のコンタクトホール形成領域及び凹部形成領域に照射される光量が異なる露光マスクを用いて、前記層間絶縁膜にコンタクトホール及び凹部を同時に形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、TFT基板上に遮光膜を備えた液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置としては、互いに直交する複数のゲート信号線及びソース信号線、マトリクス状の画素電極、スイッチング素子としてのTFTを基板上に形成した、いわゆるアクティブマトリクス型液晶表示装置が知られている。

【0003】 図4の(a)にこの従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられるTFT基板の平面図を示す。なお、同図中108は画素電極、120はゲ

ート信号線、114はソース信号線、112は容量配線、113はTFTである。また、図4の(b)に図4の(a)のB-B断面図を示す。同図において、101はガラス等の透光性基板、102はゲート信号線120から延出して形成されたゲート電極、103はゲート絶縁膜、104はアモルファスSi層、105、106はそれぞれn⁺型アモルファスSi層からなるソース電極、ドレイン電極、107はITO等の透明導電膜、109、110は金属層、111はチャネル保護膜をそれぞれ示している。なお、前記透明導電膜107及び金属層109は同一形状に積層して設けられ、ソース信号線114となっている。

【0004】 ところで、前記画素電極108とゲート信号線120及びソース信号線114とは分離されているので、この間隙からの光抜けを防ぐ必要がある。また、TFT113のアモルファスSi層104のチャネル領域121へ光が入射した場合、オフ電流が生じてしまいTFTの特性が劣化するため、前記チャネル領域121を遮光する必要がある。そのため、従来はTFT基板に対向して設けられ、対向電極やマイクロカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板に遮光膜を設けていた。

【0005】 ところが、近年カラーフィルタ基板のコストを下げるために、図5の(a)、(b)に示すように前記遮光膜115をTFT基板側に形成する方法が知られている。なお、図5の(b)は図5の(a)におけるC-C断面図である。なお、図5において、図4と同じ部材については同一の符号を付し、説明を省略する。

【0006】 このような構造とすることによって、カラーフィルタ基板側に遮光膜を設けた場合に比べ、視差ずれや貼合せ時のアライメントマージンを考慮して遮光膜を大きく形成する必要がなくなり、開口率を限界まで大きくすることができる。

【0007】 ところで、近年更なる開口率の向上を目指し、図6に示す構造を有するアクティブマトリクス型液晶表示装置が開発されている。なお、図6の(a)はこのアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられるTFT基板の平面図であり、図6の(b)は図6の(a)におけるD-D断面図である。図6において、116はITO等からなる接続用電極であり、容量配線112上まで形成されている。また、117は層間絶縁膜であり、118はコンタクトホールである。画素電極108はこの層間絶縁膜117上に形成されており、コンタクトホール118において前記接続用電極116に接続されている。

【0008】 このような構造の場合、ゲート信号線及びソース信号線と画素電極とをわずかに重ね合わせて形成することができるため、ゲート信号線及びソース信号線と画素電極との間を遮光する必要が無くなる。また、通常ゲート信号線は遮光性の金属で形成されるため、ゲ

ト信号線上に新たに遮光膜を形成する必要はない。また、ソース信号線 114 も 2 層で形成されており、その内の一方が遮光性の金属 109 で形成されているため、ソース信号線上も新たに遮光膜を形成する必要はない。したがって、図 6 の (b) に示されるように、TFT 113 のチャンネル領域 121 を遮光するために画素電極 108 上の所定領域のみに遮光膜 115 を形成すれば良い。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 6 に示す構造の液晶表示装置の場合、図 6 の (b) の矢印で示されるように、TFT 基板の背面に設けられる図示しないバックライトからの光が前記遮光膜 115 で反射し、TFT 113 のチャンネル領域 121 に入射してしまうという問題点があった。

【0010】本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであり、開口率が高く、TFT 基板上に遮光膜を有する液晶表示装置において、バックライトからの光がチャンネル領域に入射することを防ぐ液晶表示装置及びその製造方法を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載の液晶表示装置は、互いに直交する複数のゲート信号線及びソース信号線と、マトリクス状のスイッチング素子を有し、該ゲート信号線、ソース信号線及びスイッチング素子を覆うようにコンタクトホールを有する層間絶縁膜が設けられ、前記層間絶縁膜上に前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子と接続された画素電極を備えた液晶表示装置において、前記スイッチング素子上の層間絶縁膜に凹部が形成され、前記スイッチング素子のチャンネル領域を遮光する遮光膜が、前記凹部に沿って形成されていることを特徴とするものである。

【0012】したがって、バックライトからの光が前記遮光膜で反射したとしても、TFT のチャンネル領域に入射する反射光を大幅に減少させることが可能となる。

【0013】前記遮光膜を前記層間絶縁膜上に形成した場合には、該遮光膜をパターニングする際に、下層の層間絶縁膜に与えるダメージを抑えることができる。また、前記遮光膜と画素電極との電気的なコンタクト性が悪いと液晶にかかる電界にむらが生じることがあるが、前記遮光膜を前記層間絶縁膜上に形成した場合には、液晶層にかかる電界を均一にすることができる。

【0014】本発明の請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法は、互いに直交する複数のゲート信号線、ソース信号線及びマトリクス状のスイッチング素子を有し、該ゲート信号線、ソース信号線、スイッチング素子を覆うようにコンタクトホールを有する層間絶縁膜が設けられ、前記層間絶縁膜上に前記コンタクトホールを介して前記スイッチング素子と接続された画素電極を備え、前記スイッチング素子上の層間絶縁膜に凹部が形成され、

前記スイッチング素子のチャンネル領域を遮光する遮光膜が、前記凹部に沿って形成されている液晶表示装置の製造方法であって、基板上にゲート信号線、ゲート絶縁膜、スイッチング素子、ソース信号線を順次形成しパターニングする工程と、これらを覆って層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜のコンタクトホール形成領域及び凹部形成領域に照射される光量が異なる露光マスクを用いて、前記層間絶縁膜にコンタクトホール及び凹部を同時に形成する工程と、を少なくとも有することを特徴とするものである。

【0015】したがって、前記コンタクトホール及び凹部を別工程で形成する必要がないため、従来の製造方法に比べて製造工程の増加を伴うことなく製造することが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、図 1 を用いて以下に説明する。図 1 の (a) は本実施形態における液晶表示装置に用いられる TFT 基板の平面図を示し、図 1 の (b) に図 1 の (a) の A-A 断面図を示す。同図において、1 はガラス等の透光性基板、2 はゲート信号線 20 から延出して形成されたゲート電極、3 は容量配線、4 はゲート絶縁膜、5 はアモルファス Si 層、6 はソース電極、7 はドレイン電極、8 はソース信号線、9 は接続電極、10 はチャンネル保護膜、11 は遮光膜、12 は層間絶縁膜、13 は画素電極、14 はコンタクトホール、15 は TFT をそれぞれ示している。なお、本実施形態では、前記ソース信号線 8 及び接続電極 9 を、透明導電膜 31、41 及び金属層 32、42 を積層したものをを用いている。

【0017】図 1 の (b) に示すように、層間絶縁膜 12 には、TFT 15 上の領域において凹部 16 が設けられており、該凹部 16 の上に遮光膜 11 が形成されている。したがって、TFT 基板の背面に設けられる図示しないバックライトから照射された光は、該遮光膜 11 で反射したとしても TFT 15 のチャンネル領域に入射する光を大幅に減少させるので、TFT 15 の特性劣化を抑えることができる。

【0018】なお、前記凹部 16 のテーパ角度はプロセス上の制御を考慮すると 30° から 60°、特に 45° 程度が好ましい。

【0019】以下に、本実施形態の液晶表示装置の製造方法について、図 1 の (a) における A-A 断面における断面フロー図を用いて説明する。

【0020】まず、図 2 の (a) に示されるように、透光性基板 1 上に Ta 等の金属からなるゲート信号線 (図示せず) 及びこれから延出して形成されるゲート電極 2、及び容量配線 3 を形成し、所定の形状にパターニングする。

【0021】続いて、図 2 の (b) に示されるように、前記ゲート電極 2 及び容量配線 3 を覆うようにゲート絶

5

緑膜 4 を形成した後、アモルファス Si 層 5、及びソース電極 6、ドレイン電極 7 となる n+型アモルファス Si 層を順次形成し、図示した形状にパターンニングする。

【0022】続いて、図 2 の (c) に示されるように、ソース信号線 8、接続電極 9 となる透明導電膜 3 1、4 1 及び金属層 3 2、4 2 を順次形成し、所定の形状にパターンニングする。更に、前記透明導電膜 3 1、4 1 及び金属層 3 2、4 2 を順次パターンニングした後、レジストパターン後或いは金属層 3 2、4 2 をエッチングマスクとしてチャンネル領域 2 1 をエッチングすることによって、前記 n+型アモルファス Si 層をソース電極 6、ドレイン電極 7 に分割する。更に、これらを覆うチャンネル保護膜 1 0 を形成し、TFT を作製する。

【0023】なお、図示していないが、前記アモルファス Si 層 5 の上部に、その上に形成される n+型アモルファス Si 層のエッチング時に受けるダメージを防ぐためのエッチングストッパを形成しても良い。

【0024】続いて、感光性のアクリル系樹脂等からなる層間絶縁膜 1 2 をスピン塗布法等の手法によって基板全面に形成する。前記層間絶縁膜 1 2 としては、アクリル系樹脂の他にもフッ素系樹脂やポリイミド系樹脂等を用いることもできる。続いて、図 2 の (d) に示されるように、前記層間絶縁膜 1 2 に対してコンタクトホール 1 4 形成領域及び TFT 上の凹部 1 6 形成領域にのみ光が照射される露光マスクを介して露光し、アルカリ性の溶液によって処理する。このとき、TFT 上の凹部 1 6 に照射される光の光量を小さく抑えるために、該凹部に対応する露光マスクは半透明とするか、或いは微細なメッシュ状のパターンとする。このように、露光時に前記凹部 1 6 に照射される光の光量を小さく抑えることによって、層間絶縁膜 1 2 を貫くコンタクトホール 1 4 の形成と、層間絶縁膜の途中まで形成される凹部 1 6 の形成とを同時に行うことができる。

【0025】続いて、図 2 の (e) に示されるように、ITO 等からなる画素電極 1 3 をスパッタ法等により形成しパターンニングを行った後、金属からなる遮光膜 1 1 を形成し、前記凹部 1 6 上にパターンニングすることによって、TFT 基板が形成される。

【0026】このようにして形成された TFT 基板と図示しない対向電極及びカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板とを所定の間隙を保って貼合せ、該間隙に液晶を封入し、図示しない駆動回路及び照明装置を組み合わせることによって液晶表示装置が完成する。

【0027】この液晶表示装置は、TFT 基板上に TFT 1 5 のチャンネル領域を遮光する遮光膜 1 1 が形成されているので、カラーフィルタ基板に遮光膜を形成する必要がなくなり、カラーフィルタ基板を安価に形成することができると共に、前記遮光膜 1 1 が、前記 TFT 1 5 のチャンネル領域上の層間絶縁膜 1 2 に形成された凹部に沿って形成されているため、バックライトからの光が遮

6

光膜 1 1 で反射しても TFT 1 5 のチャンネル領域に照射される光を大幅に減少させることができる。

【0028】また、前記遮光膜 1 1 が画素電極 1 3 の上に形成されているので、前記遮光膜 1 1 をパターンニングする際に、下層の層間絶縁膜 1 2 に与えるダメージを抑えることができる。

【0029】なお、前記遮光膜 1 1 は、図 3 に示すように層間絶縁膜 1 2 と画素電極 1 3 との間に形成しても良い。図 1 に示す構造の場合、前記遮光膜と画素電極との電気的なコンタクト性が悪いと液晶にかかる電界にむらが生じることがあるが、図 3 に示す場合、遮光膜 1 1 形成箇所においても液晶層にかかる電界を均一にすることができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項 1 記載の液晶表示装置は、スイッチング素子上の層間絶縁膜に凹部が形成され、前記スイッチング素子のチャンネル領域を遮光する遮光膜が、前記凹部に沿って形成されているので、バックライトからの光が前記遮光膜で反射したとしても、TFT のチャンネル領域に入射する反射光を大幅に減少させることができるという効果を奏する。

【0031】前記遮光膜を前記層間絶縁膜上に形成した場合には、該遮光膜をパターンニングする際に、下層の層間絶縁膜に与えるダメージを抑えることができる。また、前記遮光膜と画素電極との電気的なコンタクト性が悪いと液晶にかかる電界にむらが生じることがあるが、前記遮光膜を前記層間絶縁膜上に形成した場合には、液晶層にかかる電界を均一にすることができる。

【0032】本発明の請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法は、基板上にゲート信号線、ゲート絶縁膜、スイッチング素子、ソース信号線を順次形成しパターンニングする工程と、これらを覆って層間絶縁膜を形成し、該層間絶縁膜のコンタクトホール形成領域及び凹部形成領域に照射される光量が異なる露光マスクを用いて、前記層間絶縁膜にコンタクトホール及び凹部を同時に形成する工程と、を少なくとも有しているので、前記コンタクトホール及び凹部を別工程で形成する必要がなく、従来の製造方法に比べて製造工程の増加を伴わずに製造することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の液晶表示装置の TFT 基板を示す平面図及び断面図である。

【図 2】本発明の液晶表示装置の TFT 基板の製造工程を示すフロー図である。

【図 3】本発明の別の液晶表示装置の TFT 基板を示す断面図である。

【図 4】従来技術の液晶表示装置の TFT 基板を示す平面図及び断面図である。

【図 5】従来技術の液晶表示装置の TFT 基板を示す平面図及び断面図である。

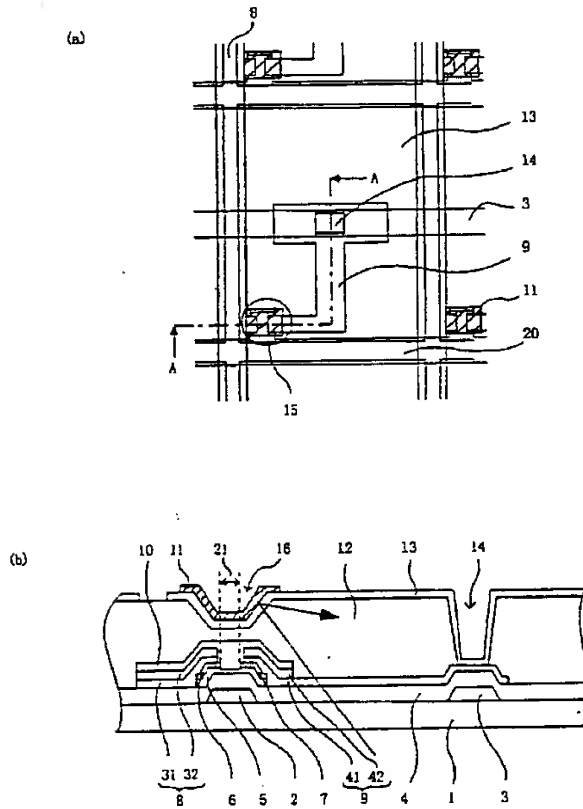
7

【図6】従来技術の液晶表示装置のTFT基板を示す平面図及び断面図である。

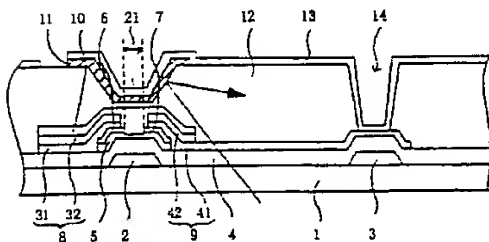
【符号の説明】

- 1 透光性基板
- 2 ゲート電極
- 3 容量配線
- 4 ゲート絶縁膜
- 5 アモルファスSi層
- 6 ソース電極
- 7 ドレイン電極
- 8 ソース信号線
- 9 接続用電極
- 10 チャンネル保護膜

【図1】



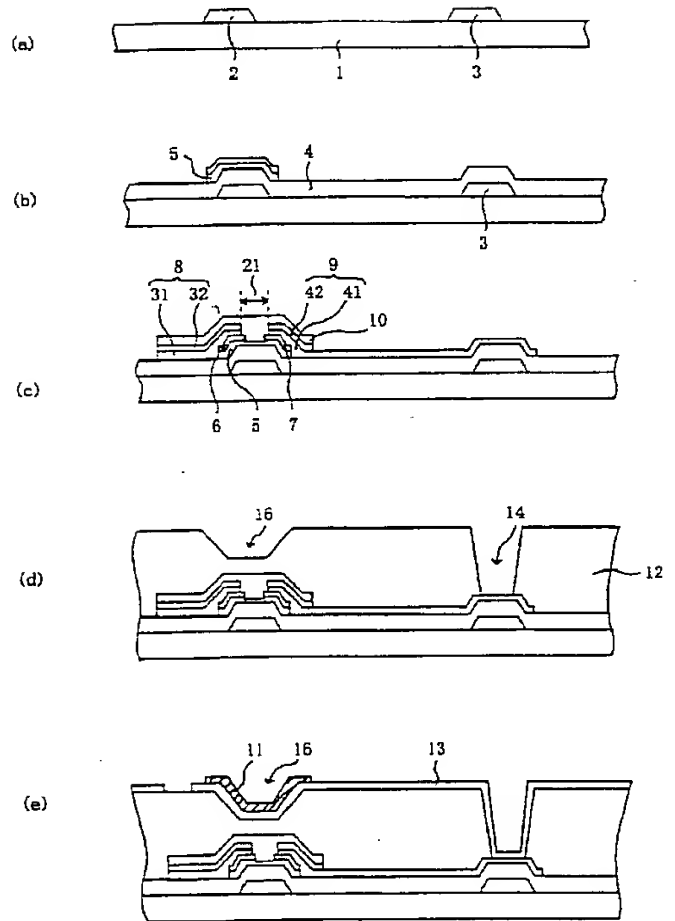
【図3】



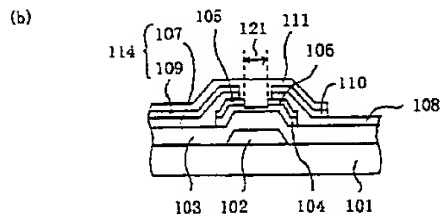
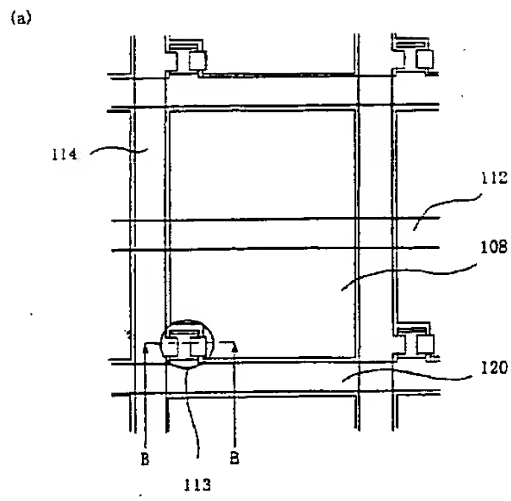
8

- 11 遮光膜
- 12 層間絶縁膜
- 13 画素電極
- 14 コンタクトホール
- 15 TFT
- 16 凹部
- 20 ゲート信号線
- 21 チャンネル領域
- 31 透明導電膜
- 32 金属層
- 41 透明導電膜
- 42 金属層

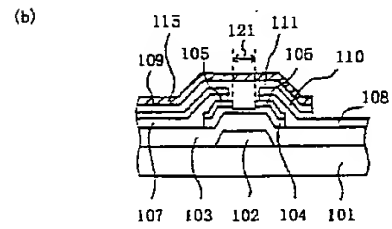
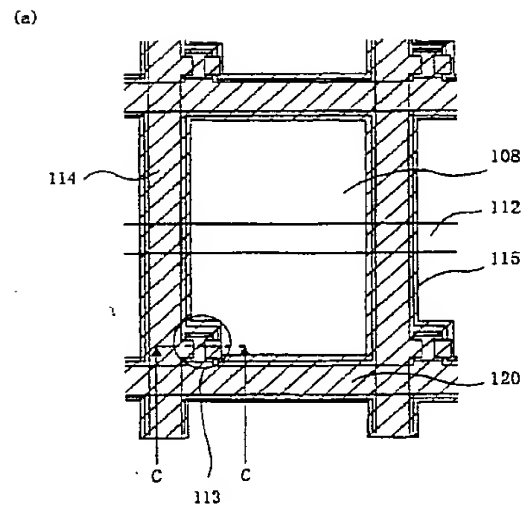
【図2】



【図 4】

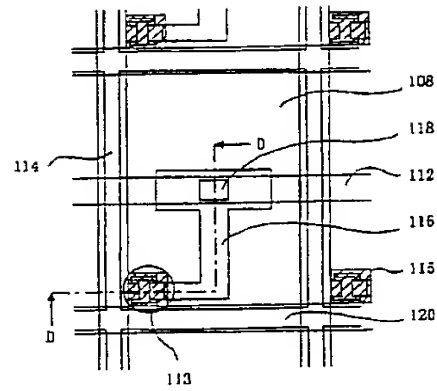


【図 5】



【図 6】

(a)



(b)

